Tarea 2.1 Máquinas termicas, Refrigeradores, bombas de calor

Nombre: Miguel Angel Leon Mendoza Nº de Registro: 22018558

6-18 Una central electrica de vapor recibe calor de un horno a una tasa de 280 GJ/h. Cuando el vapor pasa por tubos y otros componentes las perdidas de calor hacia el aire circundante desde el vapor se estiman al rededor de 8 GJ/h. Si el calor de desecho se transfiere al agua de enfriamiento a una tasa de 145 GJ/h determina

a) La salida de potencia neta

b) la eficaencia termica de esta planta de potencaa

$Q_H = 280\ GJ/h$

$Q_L = 8\ GJ/h$

$Q_{L_2} = 145\ GJ/h$

$Q_L = 153\ GJ/h$

a) $W_{neto\ salida} = ?$

b) $\eta = ?$

$W_{neto} = Q_H - Q_L$

$W_{neto} = 280\ GJ/h - 153\ GJ/h$

$W_{neto} = 127\ GW$

$\eta = \frac{W_{neto}}{Q_H}$

$\eta = \frac{127}{280}$

$\eta = 0,454 \times 100\% \Rightarrow \eta = 45,4\ \%$

Scanned with ACE Scanner

6-37C

¿Cual es la expresión de Clausius para la segunda ley de la termodinamica?

No es posible ningun proceso espontane cuyo unico resultado sea el paso de calor de un recipiente a otro de mayor temperatura"

6-39 un refrigerador domestico con un COP de 1,2 remueve calor del espacio refrigerado a una tasa de 60 KJ/min

Determine

a) la potencia electrica que consume el refrigerador

b) la tasa de transferencia de calor hacia el aire de la cosina

$COP = 1,2$

$Q_L = 60\ KJ/min$

a) $W_{neto\ ent} = ?$

b) $Q_H = ?$

a) $COP_R = \frac{Q_L}{W_{net\ ent}}$

$W_{neto} = \frac{Q_L}{COP_R}$

$W_{neto} = \frac{60\ KJ/min}{1,2}$

$W_{neto} = 50\ KJ/min$

b) $W_{net} = Q_H - Q_L$

$Q_H = W_{net} + Q_L$

$Q_H = 50\ KJ/min + 60\ KJ/min$

$Q_H = 110\ KJ/min$

Scanned with ACE Scanner

6-55 A los serpentines del evaporador colocados detras de la seccion del congelador de un refrigerador doméstico entra refrigerante 134a a 120 KPa con una calidadad de 20 y sale a 120 KPa y ± 20°C si el compresor consume 450 w de potencia y COP del refrigerador es 1,2 determine

a) El flujo mosico de refrigerante

b) la taza de calor cedido al aire de la cosina

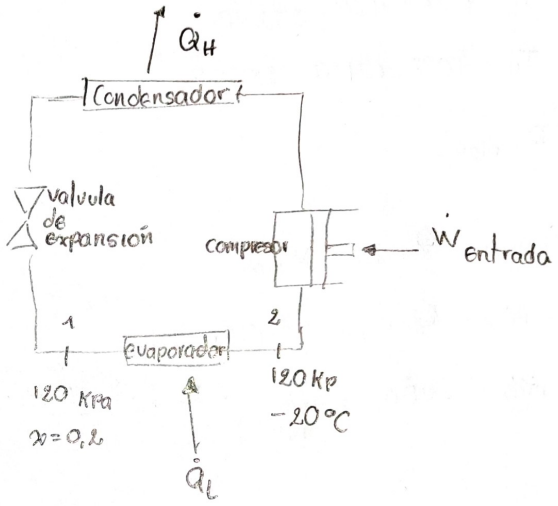
R 134a

$\dot{W} = 450\ w$

$COP_R = 1,2$

a) $\dot{m} =$

b) $Q_H =$



$Q_L + \dot{m}_1 \cdot h_1 = \dot{m}_2 \cdot h_2$

$Q_L = m_2 \cdot h_2 - m_1 \cdot h_1$

$Q_L = \dot{m}\,(h_2 - h_1)$

$\dot{m} = \dfrac{Q_L}{h_2 - h_1}$

$\dot{m} = \dfrac{540}{(239,5 - 65,386)}$

$\dot{m} = 3,1\ Kg/s$

$Q_L = COP_R \cdot W_{neto}$

$Q_L = 1,2 \cdot 450$

$Q_L = 540\ w$

Estado 1 Mezc Sat.

$P_1 = 120\ KPa$ $\xrightarrow{A-12}$ $T_{sat} = -22,32°C$

$x_1 = 0,2$ $h_f = 22,49\ KJ/Kg$

$h_{fg} = 214,48\ KJ/Kg$

$h_1 = h_f + x\,(h_{fg})$

$h_1 = 22,49 + 0,2\,(214,48)$

$h_1 = 65,386\ KJ/Kg$

Estado 2

$P_2 = 120Kp$ $\xrightarrow{A-12}$ $T_{sat} = -22,32$

$T = -20°C$

$T > T_{sat} \rightarrow$ Vapor sab

P	h
0,10	239,5
0,12	h
0,14	239,5

$\dfrac{h - 239,5}{239,5 - 239,5} = \dfrac{0,12 - 0,10}{0,14 - 0,10}$

$h = 0,5(0) + 239,5$

$h_2 = 239,5$

$\dot{W}_{neto} = Q_H - Q_L$

$Q_H = W_{neto} + Q_L$

$Q_H = 450 + 540$ $Q_H = 990\ w$

Scanned with ACE Scanner

6-89F Se usa un sistema de aire acondisionado para mantener una casa a 72°F cuando la temperatura exterior es de 90°F. Si el sistema consume 5 hp de potencia cuando opera, determine la tasa maxima que puede llegar a lograr de eliminación de calor de la casa

$1 hp = 42,41 \frac{Btu}{min}$

$W = 5 . 42,41 \frac{Btu}{min}$

$W = 212,05 \frac{Btu}{min}$

$T_L = 72°F + 460 = 532°R$

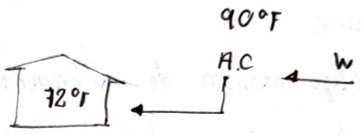
$T_H = 90°F + 460 = 550°R$

$Q_{L\,max} =$

$Q_{L\,max} = Q_{H\,max} - W_{max}$

$Q_{L\,max} = 6268,2 - 212,05$

$Q_{L\,max} = 6056,15 \frac{Btu}{min}$



$COP_{max} = \frac{T_L}{T_H - T_L}$

$COP_{max} = \frac{532}{550 - 538}$

$COP_{max} = 29,56$

$Q_{H\,max} = COP_{max} \cdot W_{max}$

$Q_{H\,max} = 29,56 \cdot 212,05 \frac{Btu}{min}$

$Q_{H\,max} = 6268,2 \frac{Btu}{min}$

Scanned with ACE Scanner

6-10F Una maquina termica de carnot recibe calor de un depósito a 1700°F a una tasa de 700 $\frac{Btu}{min}$ y cede calor de desecho al aire ambiente a 80°F. Todo el trabajo que produce la maquina se usa para hacer funcionar un refrigerador que remueve calor del espacio refrigerado a 20°F y lo transfiere hacia el mismo aire ambiente a 80°F

Determine

a) la tasa máxima de eliminacion de calor del espacio refrigerado

b) la tasa total de rechazo de calor hacia el ambiente

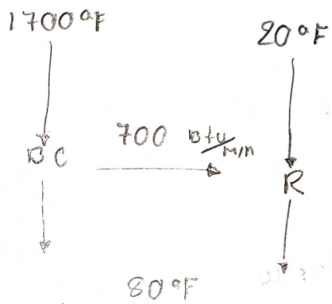
$T_H = 1700\,°F + 460 = 2160\,°R$

$Q_H = 700\ \frac{Btu}{min}$

$T_L = 80\,°F + 460 = 540\,°R$

a) Q_L

b) Q_T



ciclo carnot

$COP_R = \frac{1}{\frac{T_H}{T_L} - 1}$

$COP_R = \frac{1}{\frac{2160}{540} - 1}$

$COP_R = 0,3$

$\eta = 1 - \frac{T_L}{T_H}$

$\eta = 1 - \frac{540}{2160} = 0,75 \cdot 100\,\%$

$\eta = 75\,\%$

a) $Q_L = COP_R \cdot W_{neto\,salida}$

$Q_L = 0,3 \cdot 525\ \frac{Btu}{min}$

$Q_L = 157,5\ \frac{Btu}{min}$

b) $Q_T = Q_H + Q_L$

$Q_T = 700\ \frac{Btu}{min} + 157,5\ \frac{Btu}{min}$

$Q_T = 857,5\ \frac{Btu}{min}$

Scanned with ACE Scanner

6 - 151 Una bomba de calor suministra energía térmica a una casa a una tasa de 140000 Kj/h cuando la casa se mantiene a 25°C. En un mes la Bomba de calor opera durante 100 h para transferir energía de una fuente de calor en el exterior hacia el interior de la casa

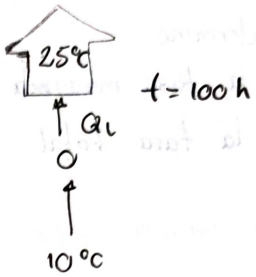
DATOS

$Q_H = 140000\ Kj/h \cdot 100\ h = 14000000\ Kj$

$t = 100\ h$

$Precio = 0{,}085\ \$/Kwh$

Costo =



$T_H = 25°C + 273 = 298°K$

$T_L = 10°C + 273 = 283\ °K$

$Costo = Q_H \cdot Precio$

$Costo = 14000000\ Kj \cdot (0{,}085\ \$/Kwh) \cdot (1Kwh/3600Kj)$

$Costo = 330{,}56\ \$$

$W_{neto} = \frac{Q_H}{COP_{BC}}$

$W_{neto} = \frac{140000\ Kj/h}{19{,}87} \cdot 100\ h.$

$W_{neto} = 704.579{,}77\ Kj$

$COP_{BC\,max} = \frac{T_H}{T_H - T_L} = \frac{298°K}{(298-283)°K} = 19{,}87$

Scanned with ACE Scanner

6-155 Una bomba de calor observe calor del exterior frio a 5°C y lo suministra a una casa a 22°C a una tasa de 18000 KJ/h. Si la potencia que consume la bomba de calor es de 2,5 Kw, el coeficiente de desempeño de la bomba de calor es:

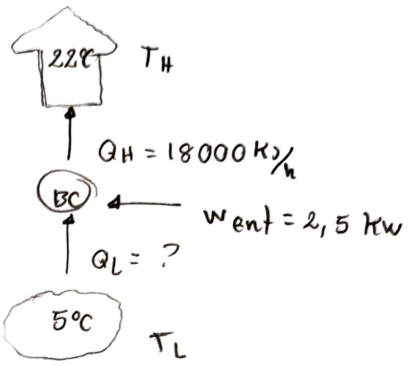
$T_H = 22°C$

$T_L = 5°C$

$Q_H = 18000\ KJ/h \cdot \frac{1h}{3600\ sg} = 5\ Kw$

$W_{net\,ent} = 2,5\ Kw$

COP_{BC}



$$COP_{BC} = \frac{Q_H}{W_{net}}$$

$$COP_{BC} = \frac{5\ kw}{2,5\ kw} = 2$$

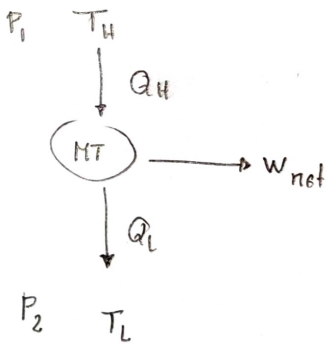
6-156 El ciclo de una maquina térmica se ejecuta con vapor en el domo de saturación. La precion de vapor es 1 MPa durante la adicion de calor y 0.4 MPa durante el rechazo del mismo

$P_H = 1000\ KPa$

$P_L = 400\ KPa$

$\eta = ?$

$\eta = \frac{W_{net}}{Q_H}$



$P_H = 1000\ KPa \xrightarrow{A-12} | \ h_g = 270,99\ KJ/Kg = h_H$

$P_L = 400\ KPa \xrightarrow{A-12} h_g = 255,55\ KJ/Kg = h_L$

Balance de energia en la magu term

$$\dot{m}_R \cdot h_H + Q_H = \dot{m}_R h_L + Q_L + W_{net}$$

$$\dot{m}_R (h_H - h_L) = Q_L - Q_H + W_{net}$$

$$Q_H = Q_L + W_{net} + \dot{m}_R (h_H - h_L)$$

Scanned with ACE Scanner